

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-56562

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|---------|--------|
| H 0 4 N | 1/393 | | H 0 4 N | 1/393 |
| | 1/41 | | | 1/41 |
| | 7/32 | | | 7/137 |
| | | | | B |
| | | | | A |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

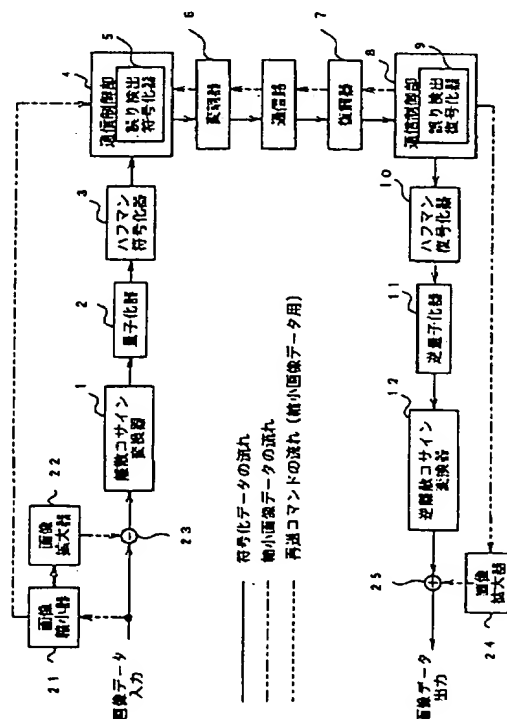
| | | | |
|-----------|-----------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平8-211184 | (71) 出願人 | 000001122 国際電気株式会社 東京都中野区東中野三丁目14番20号 |
| (22) 出願日 | 平成8年(1996) 8月9日 | (72) 発明者 | 小山田 応一 東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際 電気株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 荒屋敷 明文 東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際 電気株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 平田 晋一 東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際 電気株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 船津 暢宏 (外1名) |

(54) 【発明の名称】 画像通信方法及び画像通信装置

(57) 【要約】

【課題】 無線等の誤り率の大きい通信路では再送頻度が多く、通信時間が非常に長くなる点を解決し、誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる画像通信方法及び画像通信装置を提供する。

【解決手段】 原画像の縮小画像を作成し、縮小画像を拡大した拡大画像と原画像との差分画像を情報源符号化し、縮小画像と差分画像の情報源符号化データをそれぞれ誤り検出符号化して伝送し、縮小画像の誤りは再送し、情報源符号化データの誤りは廃棄する画像通信方法及び画像通信装置である。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原画像の1フレームの画像データを縮小して縮小画像データを作成し、前記縮小画像データから前記原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データを作成し、前記原画像の原画像データと前記拡大画像データの差分をとって差分画像データを作成し、前記差分画像データを圧縮符号化して差分符号化データを作成し、前記縮小画像データと前記差分符号化データとを別々に誤り検出符号化して伝送し、前記縮小画像データについて受信側で誤りが検出された場合は再送を行い、前記差分符号化データについて受信側で誤りが検出された場合は廃棄し、正常に受信した縮小画像データを原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データを作成し、正常に受信した差分符号化データを伸長復号化して差分画像データを作成し、前記拡大画像データと前記差分画像データとを加算して原画像を復元することを特徴とする画像通信方法。

【請求項2】 画像データを縮小及び拡大するのに、離散コサイン変換法、最近接内挿法、共一次内挿法、3次畳み込み内挿法又はアダマール変換法を用いたことを特徴とする請求項1記載の画像通信方法。

【請求項3】 差分画像データを圧縮符号化及び伸長復号化するのにJPEG方式、H.261方式、MPEG1方式、MPEG2方式又はベクトル量子化方式を用いたことを特徴とする請求項1記載の画像通信方法。

【請求項4】 差分符号化データについて誤り検出符号化する単位として、圧縮符号化における変換符号化の単位の1つ又は複数とすることを特徴とする請求項1記載の画像通信方法。

【請求項5】 原画像の1フレームの画像データを縮小して縮小画像データを作成する画像縮小手段と、前記縮小画像データから前記原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データを作成する画像拡大手段と、前記原画像の原画像データと前記拡大画像データの差分をとって差分画像データを作成する差分手段と、前記差分画像データを圧縮符号化して差分符号化データを作成する符号化手段と、前記縮小画像データと前記差分符号化データとを別々に誤り検出符号化して送信する送信手段と、前記送信されたデータを受信し、縮小画像データと差分符号化データに分離して誤り検出復号化し、前記縮小画像データについて誤りが検出された場合は再送を行い、前記差分符号化データについて誤りが検出された場合は廃棄する受信手段と、正常に受信した縮小画像データから原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データを作成する画像拡大手段と、正常に受信した差分符号化データを伸長復号化して差分画像データを作成する復号化手段と、前記拡大画像データと前記差分画像データを加算して原画像を復元する加算手段とを有することを特徴とする画像通信装置。

【請求項6】 画像縮小手段で画像データを縮小、及び

2

画像拡大手段で縮小画像データを拡大するのに、離散コサイン変換法、最近接内挿法、共一次内挿法、3次畳み込み内挿法又はアダマール変換法を用いたことを特徴とする請求項5記載の画像通信装置。

【請求項7】 差分画像データを圧縮符号化及び伸長復号化するのにJPEG方式、H.261方式、MPEG1方式、MPEG2方式又はベクトル量子化方式を用いたことを特徴とする請求項5記載の画像通信装置。

【請求項8】 送信手段で差分符号化データについて誤り検出符号化する単位として、符号化手段の圧縮符号化における変換符号化の単位の1つ又は複数とすることを特徴とする請求項5記載の画像通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像を圧縮して伝送する画像通信方法及び画像通信装置に係り、特に回線品質の悪い通信路であってもある程度の画質を保持しながら効率よく画像を伝送できる画像通信方法及び画像通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】まず、従来の画像通信装置について図4を使って説明する。図4は、従来の画像通信装置の構成ブロック図である。従来の画像通信装置は、図4に示すように、送信側が離散コサイン変換器1と、量子化器2と、ハフマン符号化器3と、誤り検出符号化器5を内部に有する通信制御部4'と、変調器6とから構成され、受信側が復調器7と、誤り検出復号化器9を内部に有する通信制御部8'と、ハフマン復号化器10と、逆量子化器11と、逆離散コサイン変換器12とから構成され、送信側と受信側とが通信路を介して接続されている。

【0003】次に、従来の画像通信装置の各部について説明する。離散コサイン変換器1は、デジタル変換された入力画像データを符号化ブロック（例えば8×8画素や16×16画素で、以降は単にブロックと記述する）単位で離散コサイン（Discrete Cosine Transform: DCT）変換してDCT係数を出力する変換符号化を行うものである。

【0004】量子化器2は、離散コサイン変換器1で変換符号化されたDCT係数を量子化して有効係数の数を削減した量子化係数を出力するものである。ハフマン符号化器3は、量子化器2で量子化された量子化係数をエントロピー符号化して情報源符号化データ（符号化データ）を出力するもので、エントロピー符号化の一例としてはハフマン符号化が知られている。

【0005】誤り検出符号化器5は、ハフマン符号化器3から出力される符号化データに、伝送誤りを検出するための誤り検出符号を付加するもので、誤り検出符号の例としては、誤りが独立して起こる独立誤り、及び誤りが連続して起こるバースト誤りの両方を検出できること

で知られているCRC (Cyclic Redundancy Checks) 符号があり、CRCの生成多項式は一般的にITU-Tの $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ が用いられる。CRCに関する詳細は「コンピュータ通信とネットワーク」福永邦雄著 共立出版株式会社 p78~p82に記載されている。

【0006】通信制御部4'は、誤り検出符号化器5で誤り検出符号が付加されたデータを伝送制御手順に則った伝送フレームに組み込んで変調器6に出力するものである。尚、1つの伝送フレーム内には、1つ又は複数のブロックの情報源符号化データが組み込まれる。

【0007】ここで、伝送制御手順の例としては、ビット単位で可変長のデータを伝送することができ、誤り検出時に再送要求を行うことにより信頼性の高い伝送が可能な同期式手順であるHDL C (High level Data Link Control) 手順が一般的である。

【0008】HDL C手順における伝送単位である伝送フレームは、図5に示すように、フレームの開始を検出するためのフラグと、伝送先のアドレスと、手順に則ったコマンドやレスポンスを設定するコントロールと、伝送したい可変長のデータ、つまりここでは画像データ (情報源符号化データ) と、誤り訂正符号 (ここではCRC符号) と、フレームの終了を検出するためのフラグとから構成されている。図5は、HDL C手順の伝送フレームフォーマットを示す説明図である。尚、HDL C手順の詳細は、「コンピュータ通信とネットワーク」福永邦雄著 共立出版株式会社 p113~p130に記載されている。

【0009】そして、HDL C手順においては、受信側でフレーム単位の誤りが検出されると、再送要求が送信されるので、通信制御部4'では、受信側からの再送要求に対応して、フレームの再送動作も行うものである。

【0010】変調器6は、伝送データを通信路に適した信号に変調して通信路に送出するものである。復調器7は、通信路から受信した伝送データを復調して通信制御部8'に出力するものである。

【0011】誤り検出復号化器9は、復調された受信データの誤り検出を行うものである。通信制御部8'は、通信制御手順に則った処理を行い、特に誤りが検出された場合は、HDL C手順に則って再送要求を送信して誤りのないデータを受信できるまでやりとりを行うようになっている。そして、誤りのないデータについては、情報源符号化データ部分を取り出してハフマン復号化器10に出力するものである。

【0012】ハフマン復号化器10は、通信制御部8'から受け取った誤りのない符号化データをエントロピー復号化して量子化係数を出力するものであり、逆量子化器11は、ハフマン復号化器10からの量子化係数を逆量子化してDCT係数を出力するものであり、逆離散コサイン変換器12は、逆量子化器11からのDCT係数を逆離散コサイン変換して情報源復号化された画像デー

タを出力するものである。

【0013】次に、従来の画像通信装置における動作について、図4を用いて説明する。従来の画像通信装置では、送信側に伝送する画像の画像データが入力されると、離散コサイン変換器1で離散コサイン変換され、量子化器2で量子化され、ハフマン符号化器3でエントロピー符号化されて情報源符号化され、更に通信制御部4'において誤り検出符号化器5で誤り検出符号が付加され、HDL Cフレームに組み込まれ、変調器6で変調されて通信路に送出される。

【0014】そして受信側では、通信路から受信したデータが復調器7で復調され、通信制御部8'において誤り検出復号化器9で誤り検出が行われ、誤りが検出されたフレームについては再送要求が復調器7を介して送信側に送出され、変調器6を介して再送要求を受信した通信制御部4'が再送要求のあったフレームを再送する。

【0015】また、通信制御部8'において誤り検出復号化器9で誤りが検出されなかったフレームについては情報源符号化データ部分が取り出され、ハフマン復号化器10でエントロピー復号化され、逆量子化器11で逆量子化され、逆離散コサイン変換器12で逆離散コサイン変換されて情報源復号化され、画像データが出力されるようになっている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の画像通信装置では、無線等の誤り率の大きい通信路で画像を伝送する場合再送頻度が多く、通信時間が非常に長くなって伝送効率が悪くなり、実用的でないという問題点があった。

【0017】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる画像通信方法及び画像通信装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための請求項1記載の発明は、原画像の1フレームの画像データを縮小して縮小画像データを作成し、前記縮小画像データから前記原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データを作成し、前記原画像の原画像データと前記拡大画像データの差分をとって差分画像データを作成し、前記差分画像データを圧縮符号化して差分符号化データを作成し、前記縮小画像データと前記差分符号化データとを別々に誤り検出符号化して伝送し、前記縮小画像データについて受信側で誤りが検出された場合は再送を行い、前記差分符号化データについて受信側で誤りが検出された場合は廃棄し、正常に受信した縮小画像データを原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データを作成し、正常に受信した差分符号化データを伸長復号化して差分画像データを作成し、前記拡大画像データと

前記差分画像データとを加算して原画像を復元することを特徴としており、縮小画像は再送により確実に伝送し、差分符号化データの誤りは廃棄することで、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる。

【0019】上記従来例の問題点を解決するための請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像通信方法において、画像データを縮小及び拡大するのに、離散コサイン変換法、最近接内挿法、共一次内挿法、3次畳み込み内挿法又はアダマール変換法を用いたことを特徴としており、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる。

【0020】上記従来例の問題点を解決するための請求項3記載の発明は、請求項1記載の画像通信方法において、差分画像データを圧縮符号化及び伸長復号化するのにJPEG方式、H.261方式、MPEG1方式、MPEG2方式又はベクトル量子化方式を用いたことを特徴としており、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる。

【0021】上記従来例の問題点を解決するための請求項4記載の発明は、請求項1記載の画像通信方法において、差分符号化データについて誤り検出符号化する単位として、圧縮符号化における変換符号化の単位の1つ又は複数とすることを特徴としており、誤りにより廃棄される差分符号化データを最小限に留めることができる。

【0022】上記従来例の問題点を解決するための請求項5記載の発明は、原画像の1フレームの画像データを縮小して縮小画像データを作成する画像縮小手段と、前記縮小画像データから前記原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データを作成する画像拡大手段と、前記原画像の原画像データと前記拡大画像データの差分をとって差分画像データを作成する差分手段と、前記差分画像データを圧縮符号化して差分符号化データを作成する符号化手段と、前記縮小画像データと前記差分符号化データとを別々に誤り検出符号化して送信する送信手段と、前記送信されたデータを受信し、縮小画像データと差分符号化データに分離して誤り検出復号化し、前記縮小画像データについて誤りが検出された場合は再送を行い、前記差分符号化データについて誤りが検出された場合は廃棄する受信手段と、正常に受信した縮小画像データから原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データを作成する画像拡大手段と、正常に受信した差分符号化データを伸長復号化して差分画像データを作成する復号化手段と、前記拡大画像データと前記差分画像データを加算して原画像を復元する加算手段とを有することを特徴としており、縮小画像は再送により確実に伝送し、差分符号

化データの誤りは廃棄することで、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる。

【0023】上記従来例の問題点を解決するための請求項6記載の発明は、請求項5記載の画像通信方法において、画像縮小手段で画像データを縮小、及び画像拡大手段で縮小画像データを拡大するのに、離散コサイン変換法、最近接内挿法、共一次内挿法、3次畳み込み内挿法又はアダマール変換法を用いたことを特徴としており、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる。

【0024】上記従来例の問題点を解決するための請求項7記載の発明は、請求項5記載の画像通信方法において、差分画像データを圧縮符号化及び伸長復号化するのにJPEG方式、H.261方式、MPEG1方式、MPEG2方式又はベクトル量子化方式を用いたことを特徴としており、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる。

【0025】上記従来例の問題点を解決するための請求項8記載の発明は、請求項5記載の画像通信方法において、送信手段で差分符号化データについて誤り検出符号化する単位として、符号化手段の圧縮符号化における変換符号化の単位の1つ又は複数とすることを特徴としており、誤りにより廃棄される差分符号化データを最小限に留めることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】請求項に係る発明について、その実施の形態を図面を参照しながら説明する。本発明に係る画像通信方法は、送信側で、原画像を縮小した縮小画像を作成し、更にその縮小画像を原画像と同じ大きさに拡大した拡大画像と原画像との差分をとった差分画像について一般的な圧縮符号化を行った差分符号化データと、縮小画像の画像データとを圧縮符号化データとしてそれぞれ誤り検出符号化して伝送し、受信側では、圧縮符号化データから差分符号化データと縮小画像データとを分離し、差分符号化データに誤りが検出された場合は廃棄し、縮小画像の画像データに誤りが検出された場合は再送し、正常受信した差分符号化データを伸長復号化した差分画像データと、縮小画像データを原画像と同じ大きさに拡大した拡大画像とを加算して復号画像を得るもので、画像データの高圧縮が実現できると共に、縮小画像は再送により確実に伝送でき、誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できるものである。

【0027】まず、本発明に係る画像通信方法を実現する画像通信装置の構成について図1を使って説明する。図1は、本発明に係る画像通信方法を実現する画像通信装置の構成ブロック図である。尚、図4と同様の構成を

とる部分については同一の符号を付して説明する。

【0028】本発明の画像通信方法を実現する画像通信装置（本装置）は、図1に示すように、送信側が、従来と同様の部分として、離散コサイン変換器1と、量子化器2と、ハフマン符号化器3と、誤り検出符号化器5を内部に有する通信制御部4と、変調器6とから構成され、更に本発明の特徴部分として、画像縮小器21と、画像拡大器22と、差分器23とが設けられている。

【0029】また、受信側は、従来と同様の構成として、復調器7と、誤り検出復号化器9を内部に有する通信制御部8と、ハフマン復号化器10と、逆量子化器11と、逆離散コサイン変換器12とから構成され、更に本発明の特徴部分として、画像拡大器24と、加算器25とが設けられている。

【0030】次に、本装置の各部について具体的に説明するが、離散コサイン変換器1と、量子化器2と、ハフマン符号化器3と、誤り検出符号化器5と、変調器6と、復調器7と、誤り検出復号化器9と、ハフマン復号化器10と、逆量子化器11と、逆離散コサイン変換器12については、従来と全く同様であるのでここでは説明を省略する。

【0031】画像縮小器21は、外部から入力される原画像の画像データ（単に、「原画像データ」と呼ぶ）から、原画像を縮小して縮小画像を作成し、縮小画像の画像データ（単に、「縮小画像データ」と呼ぶ）を画像拡大器22及び通信制御部4に出力するものである。

【0032】また、画像拡大器22は、画像縮小器21から出力される縮小画像データを取り込み、原画像と同じ大きさに拡大して拡大画像を作成し、拡大画像の画像データ（単に、「拡大画像データ」と呼ぶ）を差分器23に出力するものである。

【0033】本装置の画像縮小器21及び画像拡大器22における縮小・拡大方法の一例として、離散コサイン変換（DCT）を用いる方法について図2を使って説明する。図2は、本発明における離散コサイン変換を用いた画像縮小・拡大方法の概略を示す説明図である。

【0034】本発明における離散コサイン変換（Discrete Cosine Transform : DCT）を用いた画像縮小方法は、画像を P/N （ $P < N$ ）倍に縮小する場合は、まず、原画像を $N \times N$ 画素のブロックに分割し、離散コサイン変換して得られたDCT係数（ $N \times N$ ）について、高周波成分を捨てて、 $P \times P$ のDC成分及び低周波のAC成分だけで逆離散コサイン変換（Inverse Discrete Cosine Transform : IDCT）を行って $P \times P$ 画素の画像を得、最後に各画素値を P/N 倍して輝度調整を行うことにより、 P/N 倍の縮小画像を得ようになっている。

【0035】例えば、図2に示すように、 $P=5$ 、 $N=8$ で画像を $5/8$ 倍に縮小する場合は、 8×8 画素のブロックをDCT変換して得られた 8×8 のDCT係数に

ついて、図2(a)に示す点線で囲んだ部分（係数を記号 x で示す）の高周波成分を捨てて、 5×5 のDC成分及び低周波のAC成分だけでIDCT変換（図中では単に「逆変換」としている）を行って 5×5 画素の画像を得、更に各画素値を $5/8$ 倍して輝度調整を行うことにより、 $5/8$ 倍の縮小画像を得ることができる。

【0036】また、画像を P/N （ $P > N$ ）倍に拡大する場合は、原画像を $N \times N$ 画素のブロックに分割し、離散コサイン変換して得られたDCT係数（ $N \times N$ ）について、高周波成分部分に0（ゼロ）値を挿入して $P \times P$ のDCT係数を作成し、その $P \times P$ のDCT係数で逆離散コサイン変換を行って $P \times P$ 画素の画像を得、最後に各画素値を P/N 倍して輝度を上げる輝度調整を行うことにより、 P/N 倍の拡大画像を得ようになっている。

【0037】例えば、図2に示すように、 $P=10$ 、 $N=8$ で画像を $10/8$ 倍に拡大する場合は、 8×8 画素をDCT変換して得られた 8×8 のDCT係数について、図2(b)に示す点線で囲んだ高周波成分部分（係数を記号 o で示す）に0（ゼロ）値を挿入して 10×10 のDCT係数で逆離散コサイン変換（図中では単に「逆変換」としている）を行って 10×10 画素の画像を得、更に各画素値を $10/8$ 倍して輝度調整を行うことにより、 $10/8$ 倍の拡大画像を得ることができる。

【0038】また、より大きな拡大・縮小は、上記の操作を何回か繰り返すことによって実現することができるものである。

【0039】尚、本発明の画像通信方法における画像の縮小・拡大方法については、一般的に知られている最近接内挿法や、共一次内挿法や、3次畳み込み内挿法等の各種内挿法を用いる方法、又はアダマール変換を用いる方法等、いかなる縮小・拡大方法を用いても構わない。画像の拡大・縮小のアルゴリズムについては、「インターフェイス'93年1月号 CQ出版社」「東京大学出版会 画像解析ハンドブック」に詳しく記載されている。

【0040】差分器23は、外部から入力された原画像データと、画像拡大器22から出力された拡大画像データとの差分をとって差分画像を作成し、差分画像の画像データ（単に、「差分画像データ」と呼ぶ）を離散コサイン変換器1に出力するものである。

【0041】具体的には、差分器23内には1画面分の画像データを格納可能な3つの内部メモリ（単に、「第1、2、3のメモリ」と呼ぶ）を有し、まず外部から原画像データが入力されると第1のメモリに格納し、次に画像拡大器8から拡大画像データが出力されると、それを取り込んで第2のメモリに格納し、第1のメモリの原画像データと第2のメモリの拡大画像データとの差分をとった差分画像データを第3のメモリに格納し、第3の

メモリの差分画像データを例えば 8×8 画素のブロックに分割して離散コサイン変換器1に出力するようになっている。

【0042】通信制御部4は、画像縮小器21からの縮小画像データと、ハフマン符号化器3からの差分画像の差分符号化データとを、それぞれ誤り検出符号化して別々の伝送フレームを作成し、同期をとって変調器6に出力するものである。

【0043】具体的に通信制御部4は、内部に1画面分の画像データを格納可能な1つの内部メモリ（単に、「メモリ」と呼ぶ）を有し、画像縮小器21から出力された縮小画像データを取り込んでメモリに格納し、誤り検出符号化器5で誤り検出符号化し、縮小画像データであることを示す識別子（フラグ）と、画像内での位置を示す情報（送信順序等）とを付加して、HDL Cフレームに組み込む。

【0044】そして、ハフマン符号化器3からその縮小画像に対する差分画像の差分符号化データが出力されると、DCT変換の変換単位毎に1つ又は複数個のデータを単位として誤り検出符号化器5で誤り検出符号化し、差分符号化データであることを示す識別子（フラグ）と、画像内での位置を示す情報（送信順序等）とを付加して、縮小画像データとは別のHDL Cフレームに組み込む。

【0045】そして、縮小画像データのHDL Cフレームと差分符号化データのHDL Cフレームとを、同期をとって変調器6に出力するようになっている。

【0046】通信制御部8は、復調器7から復調された差分画像の差分符号化データ又は縮小画像データを受け取り、それぞれ誤り検出復号化して正常に受信したデータをハフマン復号化器10又は画像拡大器24に出力するものである。

【0047】具体的に通信制御部8は、復調器7からの復調データを受け取ると、フラグにより縮小画像データであるか差分符号化データであるかを判別し、それぞれ誤り検出復号化器9で誤り検出復号化する。

【0048】そして、縮小画像データについては、誤り検出復号化の結果誤りが検出されない場合（正常受信）は画像拡大器24に出力し、誤りが検出された場合は、復調器7を介して再送要求を送信側に送信する。

【0049】一方、差分符号化データについては、誤り検出復号化の結果誤りが検出されない場合（正常受信）はハフマン復号化器10に出力し、誤りが検出された場合は、そのデータを廃棄する。

【0050】画像拡大器24は、通信制御部8から出力された縮小画像データを原画像と同じ大きさに拡大し、加算器25に出力するものである。尚、画像拡大器24における画像拡大方法は、送信側の画像拡大器22と同じ方法である。

【0051】加算器25は、ハフマン復号化器10と逆

量子化器11と逆離散コサイン変換器12とを経由して復号化された差分画像データと、画像拡大器24から出力された拡大画像データとを加算した復号画像の画像データ（単に、「復号画像データ」と呼ぶ）を出力するものである。

【0052】具体的には、加算器25内に1画面分の画像データを格納可能な3つの内部メモリ（単に、第1、2、3のメモリと呼ぶ）を有し、逆離散コサイン変換器12から復号化された差分画像データが出力されると、取り込んで第1のメモリに格納し、画像拡大器24から拡大画像データが出力されると、取り込んで第2のメモリに格納し、第1のメモリの差分画像データと第2のメモリの拡大画像データとを加算して復号画像データを第3のメモリに一旦格納し、第3のメモリから復号画像データを外部に出力するようになっている。

【0053】尚、上記に説明した実施の形態の各部と請求項5の各手段との対応付けは、画像縮小器21が画像縮小手段に相当し、画像拡大器22が画像拡大手段に相当し、差分器23が差分手段に相当し、離散コサイン変換器1及び量子化器2及びハフマン符号化器3が符号化手段に相当し、通信制御部4及び変調器6が送信手段に相当し、復調器7及び通信制御部8が受信手段に相当し、画像拡大器24が画像拡大手段に相当し、ハフマン復号化器10及び逆量子化器11及び逆離散コサイン変換器12が復号化手段に相当し、加算器25が加算手段に相当するものである。

【0054】次に、本発明の画像通信装置における動作について、図1を用いて説明する。本発明の画像通信装置は、送信側に伝送する画像（原画像）の画像データが入力されると、画像縮小器21及び差分器23に入力される。そして、画像縮小器21に入力された原画像の画像データは縮小され、縮小画像データが画像拡大器22と通信制御部4に出力される。

【0055】画像拡大器22に出力された縮小画像データは、原画像と同じ大きさに拡大されて、拡大画像データが差分器23に出力される。

【0056】そして差分器23において、外部から入力された原画像の画像データと、画像拡大器22から出力された拡大画像の画像データとの差分がとられ、差分画像が作成されて、差分画像データが離散コサイン変換器1に出力され、以降は従来と同様に、離散コサイン変換器1において離散コサイン変換され、得られたDCT係数が量子化器2によって量子化されて有効係数の数が削減され、更に、ハフマン符号化器3によってエントロピー符号化されて、差分画像の符号化データ（差分符号化データ）が通信制御部4に出力される。

【0057】そして、通信制御部4では画像縮小器21から出力された縮小画像データと、ハフマン符号化器3から出力される当該縮小画像の差分符号化データとがそれぞれ誤り訂正符号化され、識別子と位置を示す情報と

11

が付加されてそれぞれのHDL Cフレームが作成されて、変調器6で変調されて送信される。

【0058】そして、受信側においては、送信側の逆の過程をたどり、通信路で伝送されたデータが復調器7で復調され、通信制御部8で縮小画像データと差分符号化データとが判別される。

【0059】そして、縮小画像データは、誤り訂正復号化器9で誤りが検出されると、再送要求が復調器7から送信側に送信され、通信制御部4によって再送され、誤り訂正復号化器9で誤りが検出されなかった場合は、画像拡大器24で原画像と同じ大きさに拡大されて、拡大画像データが加算器25に出力される。

【0060】一方、差分符号化データは、誤り訂正復号化器9で誤りが検出されると廃棄され、誤りが検出されなかった場合は、従来と同様に、ハフマン復号化器10でエントロピー復号化され、逆量子化器11で逆量子化され、逆離散コサイン変換器12で逆離散コサイン変換されて伸長復号した差分画像データが加算器25に出力されるようになっている。

【0061】そして、加算器13で画像拡大器24から出力される拡大画像データと、逆離散コサイン変換器12から出力される差分画像データとが加算されて、復号画像の画像データが出力されるようになっている。尚、誤りが検出された差分符号化データの場合、そのデータは廃棄されるため、逆離散コサイン変換器12から加算器13へはデータの inputs がなく、従って加算器13からは画像拡大器24から出力された拡大画像データがそのまま出力されることになる。このように、差分符号化データの加算がなければ誤り箇所の解像度は多少悪くなるものの、再送回数を少なくできる効果がある。

【0062】尚、本発明では、変換符号化に離散コサイン変換を用いたが、カルーネン・レーベ変換を用いても構わないし、また本発明では、エントロピー符号化にハフマン符号化を用いたが、算術符号化を用いても構わない。更にそれ以外の符号化技術を組み合わせ用いても構わない。

【0063】本発明の画像通信方法を用いて画像を送信する場合と、従来の方法とを通信路の誤り率と通信時間との関係で比較してみると、図3に示すように、本発明の画像通信方法の場合、誤り率が小さい場合は、従来より若干通信時間が長くなるが、誤り率の大きいところでは従来の方法に比べてかなり通信時間が短くなる事が分かる。図3は、通信路の誤り率と通信時間との関係を示す説明図である。

【0064】本発明の画像通信方法及び画像通信装置によれば、送信側で原画像を縮小した縮小画像を作成し、更にその縮小画像を原画像と同じ大きさに拡大した拡大画像と原画像との差分をとった差分画像について一般的な圧縮符号化を行った差分符号化データと、縮小画像の画像データとを送信し、受信側で、差分符号化データは

12

伸長復号化して差分画像データとし、縮小画像データは原画像と同じ大きさに拡大して拡大画像データとし、差分画像データと拡大画像データとを加算して復号画像を得る画像通信方法及び画像通信装置としているので、縮小画像データと差分画像の符号化データを圧縮符号化データとすることにより圧縮率を向上させることができる効果がある。

【0065】具体例では、例えば640×480画素で24bit/pixelの画像を、従来通り情報源符号化すると、情報源符号化データは30kByteとなるが、縮小画像として水平・垂直方向にそれぞれ16分の1に縮小すると、画像データは3kByteとなり、情報源符号化データよりも十分に少ないことがわかる。

【0066】そして、本発明の画像通信方法及び画像通信装置によれば、送信側で差分符号化データと、縮小画像の画像データとを、それぞれ誤り検出符号化して伝送し、受信側で、誤り検出復号化して、誤りのあった縮小画像の画像データは再送し、全ての縮小画像データについて正常に受信してから原画像と同じ大きさに拡大して拡大画像データとし、差分画像データと拡大画像データとを加算して復号画像を得るので、縮小画像は誤り部分を再送によって完全に伝送するが、従来技術に比べて再送の対象となるデータ量が軽減するので、再送頻度が軽減し、誤り率の大きい通信路であっても、ある程度の画質を保持しながら短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

【0067】また、本発明の画像通信方法及び画像通信装置によれば、送信側で差分符号化データと、縮小画像の画像データとを、それぞれ誤り検出符号化して伝送し、受信側で、誤り検出復号化して、誤りのあった差分符号化データは廃棄し、正常に受信した差分符号化データを伸長復号化して差分画像データとし、差分画像データと拡大画像データとを加算して復号画像を得るので、差分画像を符号化して符号化データとすることにより、伝送するデータ量を軽減でき、誤り率の大きい通信路であっても、ある程度の画質を保持しながら短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

【0068】また、本発明の画像通信方法及び画像通信装置によれば、差分符号化データについて誤り検出符号化する単位として、圧縮符号化における変換符号化の単位の1つ又は複数としているので、誤りにより廃棄される差分符号化データを最小限に留めることができ、誤り率の大きい通信路であっても画像の精度をある程度保持できる効果がある。

【0069】また、本発明の画像通信方法及び画像通信装置によれば、縮小画像は再送により確実に伝送し、差分符号化データは誤りがあつたら廃棄するので、誤りの起こった箇所の解像度は悪くなるが、誤りの多い通信路では、従来に比べ再送回数を少なくでき、内容を確実に把握できる画像を伝送できる効果がある。つまり、誤り

率の大きい通信路においても、通信時間の増大を少なくし、且つ再生画像の了解度を向上できる効果がある。

【0070】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、原画像を縮小して縮小画像データを作成し、縮小画像データを原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データと原画像データとの差分を圧縮符号化して差分符号化データを作成し、縮小画像データと差分符号化データとを別々に誤り検出符号化して伝送し、縮小画像データについて受信側で誤りが検出された場合は再送を行い、差分符号化データについて受信側で誤りが検出された場合は廃棄し、正常に受信した縮小画像データを原画像と同じサイズに拡大した拡大画像データと、正常に受信した差分符号化データを伸長復号化した差分画像データとを加算して原画像を復元する画像通信方法としているので、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

【0071】請求項2記載の発明によれば、画像データを縮小及び拡大するのに離散コサイン変換法、最近接内挿法、共一次内挿法、3次畳み込み内挿法又はアダマール変換法を用いた請求項1記載の画像通信方法としているので、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

【0072】請求項3記載の発明によれば、差分画像データを圧縮符号化するのに又は画像データを伸長復号化するのにJPEG方式、H. 261方式、MPEG1方式、MPEG2方式又はベクトル量子化方式を用いた請求項1記載の画像処理方法としているので、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

【0073】請求項4記載の発明によれば、差分符号化データについて誤り検出符号化する単位として、圧縮符号化における変換符号化の単位の1つ又は複数とする請求項1記載の画像処理方法としているので、誤りにより廃棄される差分符号化データを最小限に留めることができ、誤り率の大きい通信路であっても画像の精度をある程度保持できる効果がある。

【0074】請求項5記載の発明によれば、画像縮小手段で原画像を縮小して縮小画像データを作成し、画像拡大手段で縮小画像データから拡大画像データを作成し、差分手段で原画像データと拡大画像データとの差分をとって差分画像データを作成し、符号化手段で差分画像データを圧縮符号化して差分符号化データを作成し、送信手段で縮小画像データと差分符号化データとを別々に誤り検出符号化して送信し、受信手段で受信したデータを、縮小画像データと差分符号化データに分離して誤り検出復号化し、縮小画像データについて誤りが検出され

た場合は再送を行い、差分符号化データについて誤りが検出された場合は廃棄し、画像拡大手段で正常に受信した縮小画像データから拡大画像データを作成し、復号化手段で正常に受信した差分符号化データを伸長復号化して差分画像データを作成し、加算手段で拡大画像データと差分画像データを加算して原画像を復元する画像通信装置としているので、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

10 【0075】請求項6記載の発明によれば、画像データを縮小及び拡大するのに離散コサイン変換法、最近接内挿法、共一次内挿法、3次畳み込み内挿法又はアダマール変換法を用いた請求項5記載の画像通信装置としているので、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

20 【0076】請求項7記載の発明によれば、差分画像データを圧縮符号化するのに又は画像データを伸長復号化するのにJPEG方式、H. 261方式、MPEG1方式、MPEG2方式又はベクトル量子化方式を用いた請求項5記載の画像処理装置としているので、圧縮効率を高め、且つ誤り率の大きい通信路であってもある程度の画質を保持しながら、短時間で効率よく画像を伝送できる効果がある。

30 【0077】請求項8記載の発明によれば、送信手段で差分符号化データについて誤り検出符号化する単位として、符号化手段の圧縮符号化における変換符号化の単位の1つ又は複数とする請求項5記載の画像処理装置としているので、誤りにより廃棄される差分符号化データを最小限に留めることができ、誤り率の大きい通信路であっても画質をある程度保持できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像通信方法を実現する画像通信装置の構成ブロック図である。

【図2】本発明における離散コサイン変換を用いた画像縮小・拡大方法の概略を示す説明図である。

【図3】通信路の誤り率と通信時間との関係を示す説明図である。

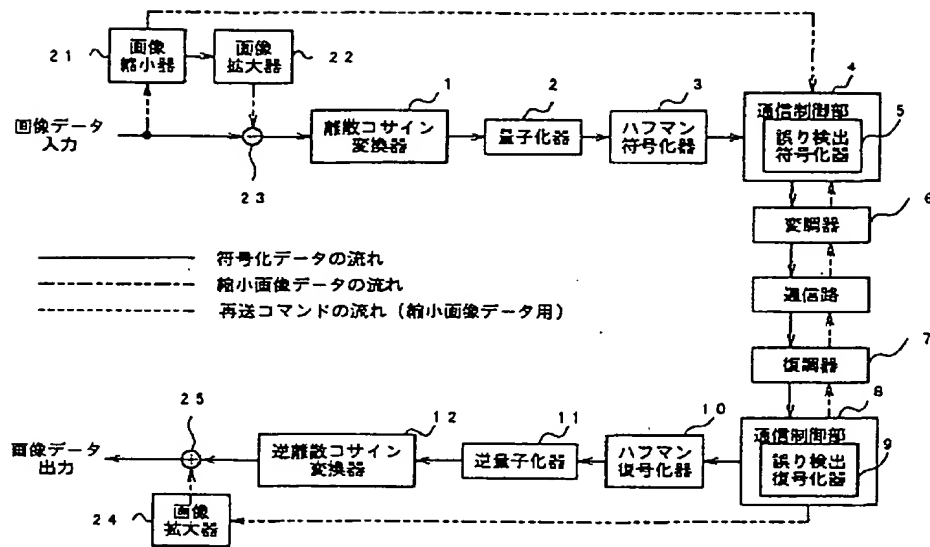
【図4】従来の画像通信装置の構成ブロック図である。

40 【図5】HDL C手順の伝送フレームフォーマットを示す説明図である。

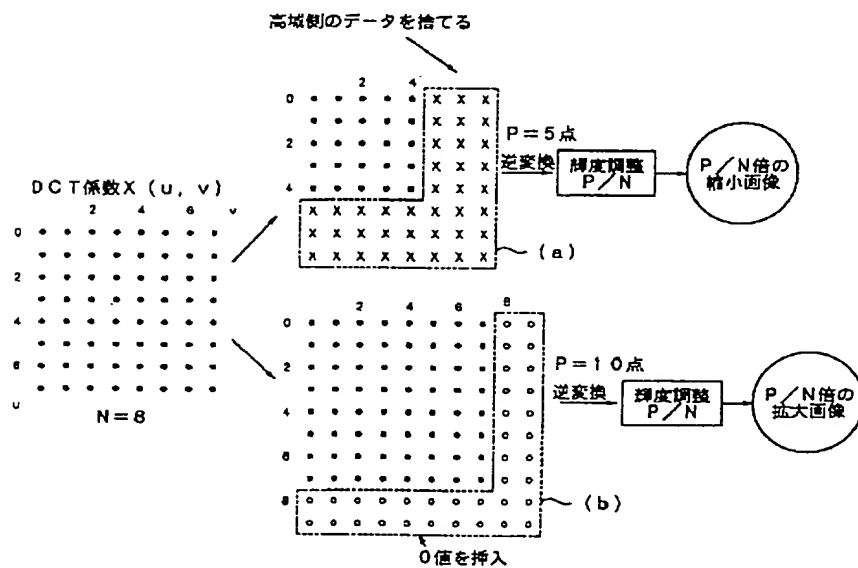
【符号の説明】

1…離散コサイン変換器、 2…量子化器、 3…ハフマン符号化器、 4, 4'…通信制御部、 5…誤り検出符号化器、 6…変調器、 7…復調器、 8, 8'…通信制御部、 9…誤り検出復号器、 10…ハフマン復号器、 11…逆量子化器、 12…逆離散コサイン変換器、 21…画像縮小器、 22…画像拡大器、 23…加算器、 24…画像拡大器、 25…差分器

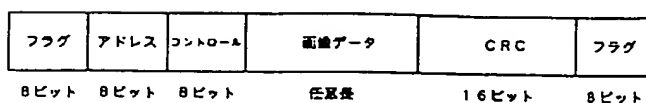
【図1】



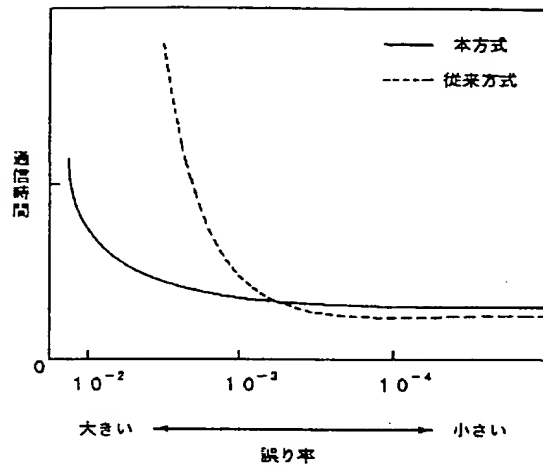
【図2】



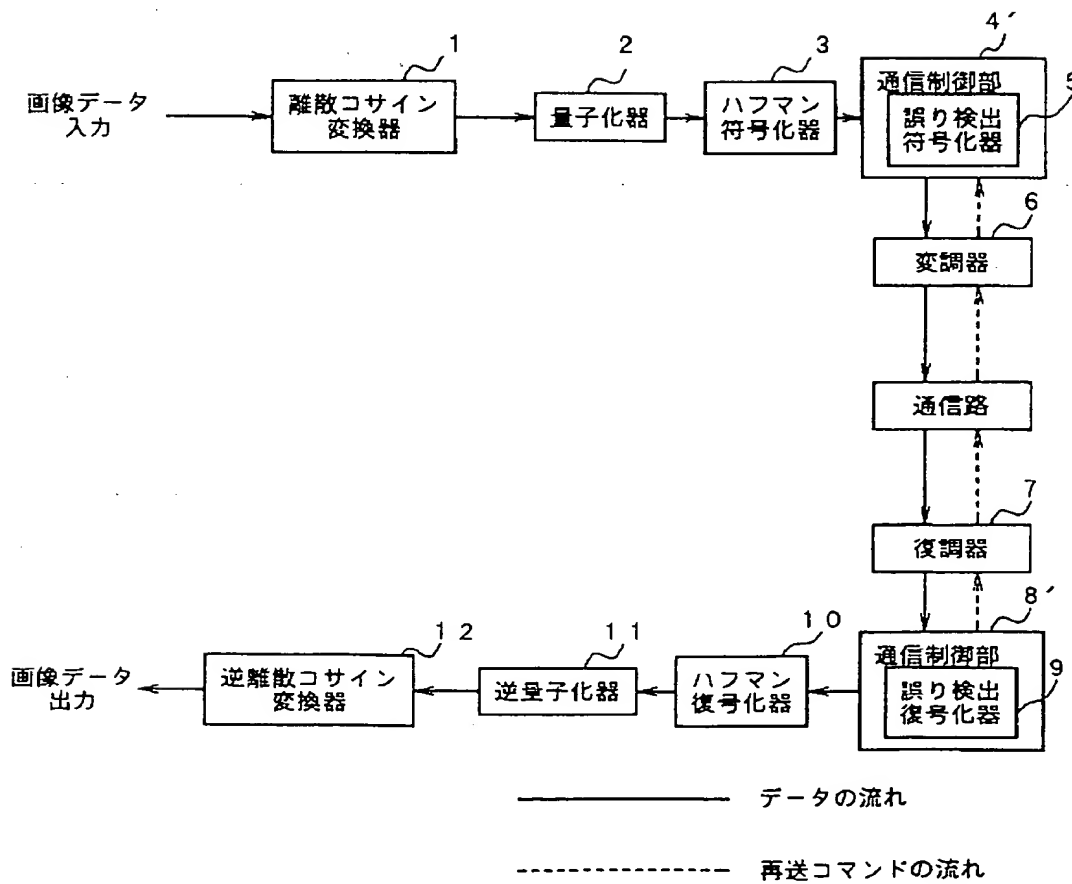
【図5】



【図3】



【図4】

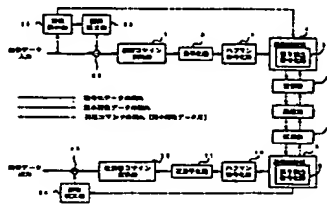


===== WPI =====

- TI - Image communication method with image quality degradation prevention function - involves adding decompressed image data and differential image data to restore original picture image from compressed image data
- AB - J10056562 The method involves providing an image compression device (21) in the transmission side of image communication apparatus, which compresses the image data to transmit. An image decompression device (22) decompresses the compressed image data to original size. A finite difference device (25) generates differential image data by determining the difference between the original decompressed image data and compressed image data. The compression encoding of the differential image data is carried out. The error detecting codes are included in the compressed image data and encoded differential image data, and then transmitted. When an error is detected in the compressed image data by the side of reception, the compressed image data is again transmitted to the reception side. The received encoded differential image data is disposed, when error is detected.
- When the encoded differential data is received without any error, it is decoded and a differential image data is generated. When the encoded differential data is received with errors, the decompressed image data is generated and differential image data is obtained by subtracting it from the normally received compression image data. The original picture is obtained by an adder (23) by adding the differential image data and decompressed image data.
 - ADVANTAGE - Improves image data compression efficiency. Reduces transmission time.
 - (Dwg.1/5)
- PN - JP10056562 A 980224 DW9818 H04N1/393 010pp
- PR - JP960211184 960809
- PA - (KOKZ) KOKUSAI DENKI KK
- MC - U21-A05A2A W02-F07C W02-J03A2A W02-J03B W02-J03C3
- DC - U21 W02
- IC - H04N1/393 ;H04N1/41 ;H04N7/32
- AN - 98-203960 [18]

===== PAJ =====

- TI - METHOD AND EQUIPMENT FOR PICTORIAL COMMUNICATION
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently transmit images in a short time while keeping picture quality at a certain degree even in the case of a communication path having a high error rate by transmitting the information source coded data of a reduced image and a differential image while respectively performing error detection coding, resending the error of the reduced image and abandoning the error of the information source coded data.
- SOLUTION: At a communication control part 4, reduced image data and the differential coded data of reduced images are transmitted while respectively performing error detection coding. On the side of reception, error detection decoding is performed, and the image data of reduced images having errors are resent to the communication control part 4. Then, all the reduced image data are turned to enlarged image data by enlarging these data to the same size as a source image through an image enlarger 24 after receiving them normally. When any error is detected in the differential coded data at an error detection decoder 9, on the other hand, these data are abandoned but when there is no error, the differential image data are outputted to a differentiator 25 and added with the enlarged image data and decoded images can be provided.
- PN - JP10056562 A 980224
- PD - 98-02-24
- ABD - 980430
- ABV - 098006
- AP - JP960211184 960809
- PA - KOKUSAI ELECTRIC CO LTD
- IN - OYAMADA MASAKAZU; ARAYASHIKI AKIFUMI; HIRATA SHINICHI
- I - H04N1/393; H04N1/41; H04N7/32



<First Page Image>

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.